

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-338585

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

F16L 39/00  
E04F 17/00

(21)Application number : 07-168161

(71)Applicant : KURIMOTO LTD

(22)Date of filing : 08.06.1995

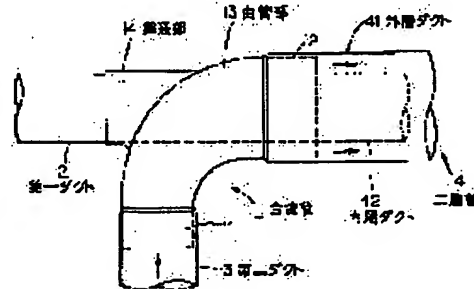
(72)Inventor : FUJII KENGO  
MATSUO NOBUHIRO

## (54) CONVERGING PIPE FOR TWO-LAYERED PIPE DUCT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance the ventilating capacity of a converging duct for an indoor ventilation, by using a curved part having a diameter which is arcuately enlarged at a constant rate for a right angle bent part which extends from a connecting part of a second duct entering the converging part at a right angle thereto, to a connecting part of an outer layer duct of a two-layered pipe.

**CONSTITUTION:** A converging pipe in which a first duct 2 for ventilating hot air from a bath room is converged to a second duct 3 for ventilating malodor from a toilet at its intermediate part so as to vent the air outside, incorporates a two layer pipe 4 composed of an outer layer duct 41 and an inner layer duct 42. Further, the converging pipe 1 is the integral combination of an insertion part 14 for horizontally receiving and supporting the first duct 2, a curved pipe part 13 fitted thereonto with one end of the second duct 3 and curved up to a horizontal direction so that the direct extension of the first duct 2 serves as an inner duct 42. The curved pipe part 13 is curved while its diameter is gradually increased at a constant rate, thereby it is possible to decrease the internal resistance of the pipe.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.12.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

application converted

[Date of final disposal for application]

15.11.2000

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-338585

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|---------------|--------|
| F 1 6 L 39/00             |      | 0334-3E | F 1 6 L 39/00 |        |
| E 0 4 F 17/00             |      |         | E 0 4 F 17/00 |        |

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-168161  
(22) 出願日 平成7年(1995)6月8日

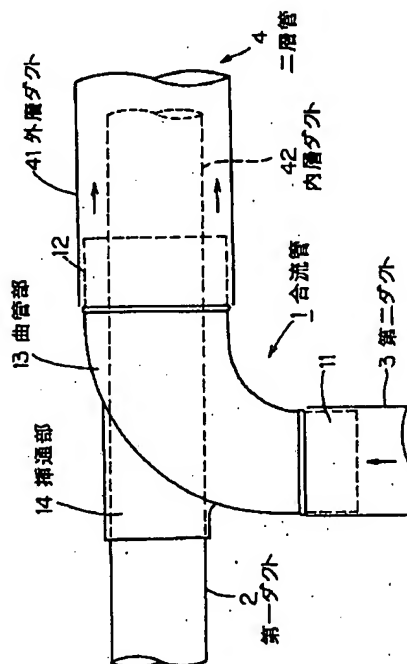
(71) 出願人 000142595  
株式会社栗本鐵工所  
大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号  
(72) 発明者 藤井 賢吾  
大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号  
株式会社栗本鐵工所内  
(72) 発明者 松尾 信広  
大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号  
株式会社栗本鐵工所内  
(74) 代理人 弁理士 青野 順三

(54) 【発明の名称】 二層管ダクトの合流管

(57) 【要約】

【目的】 屋内排気用の二層管に適用する合流管の排気能力を向上するために、管内の空気の流れを円滑にして抵抗を軽減する構成に改善する。

【構成】 一方向からの排気管路を形成する第一ダクト2の途中で該方向と直角に交叉して進入する第二ダクト3が合流し、以後第一ダクト2の延長を内層ダクト42として該内層ダクト42の外周に等距離を隔てて被覆した外層ダクト41を形成してなる二層管4に使用する合流管1が、直角方向から合流部へ進入する第二ダクト3の接続部11から二層管4の外層ダクト41の接続部12に至る直角の屈曲部分を、円弧を以て定率的に拡張した曲管部13で形成して、拡張と方向転換をスムーズに漸進する構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向からの排気管路を形成する第一ダクト 2 の中途で該方向と直角に交叉して進入する第二ダクト 3 が合流し、以後第一ダクト 2 の延長を内層ダクト 4 2 として該内層ダクト 4 2 の外周に等距離を隔てて被冠した外層ダクト 4 1 を形成してなる二層管 4 において、前記合流部に使用する合流管 1 が直角方向から合流部へ進入する第二ダクト 3 の接続部 1 1 から二層管 4 の外層ダクト 4 1 の接続部 1 2 に至る直角の屈曲部分を、円弧を以て定率的に拡張した曲管部 1 3 で形成すること

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は家庭用、業務用などの屋内に配管する排気ダクトに係る。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば住宅における排気を考えると、近來は快適な居住性を求めて屋内に複数の排気システムを設定することが重要な要素となっている。近代的な住宅は電化の進歩と合理的な部屋割りに基づいて各機能別に部屋が分離独立し、それぞれの環境悪化を阻止するために必要な排気（ときには給気）が個々に設けられるのが通常のニーズとなってきた。そのために少なくとも浴室、トイレ・洗面所、厨房などにダクトの末端が開口して送風機を取り付け、それぞれ周辺の熱気や臭気を吸引し、管路を通して屋外へ排出するダクト配管が必須の付帯設備とされている。

【0003】一戸建て住宅でもマンションのような集合住宅でも排気の必要な箇所は複数に及ぶから、それぞれダクトの末端が発生箇所へ開放することは当然としても、それぞれのダクトが単独の管路として別々に配設されると、建築時の配管工数が嵩んで工費の高騰原因の一つに数えられる。しかも、配管は屋内の美観を高めるために人目に触れない天井裏などを利用するから、かなり狭隘な空間しか充てることができず、錯綜する管路を収容するにはきわめて限定された条件に束縛されざるを得ない。

【0004】この技術的な難点を克服するために考案された技法が二層管のアイデアである。図 6 は二層管の基本的な構成を説明する斜視図であって、一方向から配管された第一ダクト 2 a と、この方向と直交する別の第二ダクト 3 a とが合流して外層ダクト 4 1 a と内層ダクト 4 2 a よりなる二層管 4 a を形成している。この図の例では第一ダクトが浴室からの排気を務め、第二ダクトがトイレ・洗面所からの排気を務める配管となっている。が、何れにせよ、従来は別々のダクトが走査していた屋内の配管を、1 本のダクトに集約することによって空間に占める容積が半減し、しかも施工時の工数もほとんど半減近くまで省力化され、設計の簡略化、工費の節減、工期の短縮などの利点が著しいと評価されている。

【0005】図 7 は二層管の合流部分で従来から使用されてきた合流管の二例を示す平面図である。図 7 (A) では図の水平方向に進行する第一ダクト 2 b は浴室の熱気を排出する管路であり、直交する第二ダクト 3 b はトイレ・洗面所からの臭気、熱気を排出する管路である。この形態においては両ダクトは合流するまでは何れもほぼ等しい外径の直管からなり、長尺の亜鉛鉄板を螺旋状に巻き回しつつ相互の端面を係合したスパイラルダクトや、ステンレス鋼製のストレートシーム管、または塩ビコーティング管などを管材料として配管される。しかし合流して二層管 4 b を形成するためには両ダクトが同一外径では成立し得ないから、一方のダクトを拡張して他のダクトの外周に等距離で被冠し、環状の外周管路を形成しなければならない。この図の場合では第二ダクト 3 b が合流管 1 b へ接続する前に外径が拡張して直径を大きく取ってから合流管内に進入し、合流前の管径よりなる第一ダクトを内層とし、拡張して被冠した第二ダクトが外層となって合流して 1 本の二層管を形成している。

【0006】図 7 (B) は別の合流管 1 c の態様を示したもので、第二ダクト 3 c はそのままの外径を維持して合流管 1 c 内へ進入し、合流管内で T 字形に屈折すると共に拡張して二層管 4 c の外層ダクト 4 1 c に接続するという構成からなっている。(A)、(B) 共に第二ダクトの進行方向が直角に方向転換することと、拡張して第一ダクトの外周上に被冠して一定幅の環状の外層ダクトを形成する点は、合流管の避けられない基本構成となっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記の 2 条件が不可避の基本ではあるが、この場合に長い管路の中途に合流管が介装されるわけであり、かつ、接続前に拡張してから進行方向を直角に屈折するか、または接続後の合流管内で直角に屈折すると同時に拡張する構成であるから、空気の流路として考えると空気の移動に当っては典型的な乱流現象に陥り、きわめて大きな流体抵抗が発生するため、長い管路を通過して目的の気体を排出する上で能力が減退する主たる原因の一つとなる虞れが高い。排気口の先端に装着する換気ファンの能力が一定とすれば、流体抵抗の大きいほど排気の効力が低下することは言うまでもなく、折角の配管合理化の成果を損う障害の一つに数えられる懸念が払拭できない。

【0008】本発明は以上に述べた課題を解決するために、二層管形成のための合流部における条件を果たす基本構成を踏襲しつつも、その流体抵抗が極限まで軽減した合流管の提供を目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る二層管ダクトの合流管 1 は、一方向からの排気管路を形成する第一ダクト 2 の中途で該方向と直角に交叉して進入する第二ダクト 3 が合流し、以後第一ダクト 2 の延長となる内層

ダクト42の外周に等距離を隔てて被冠した外層ダクト41よりなる二層管4の前記合流部に使用するものであって、直角方向から合流部へ進入する第二ダクト3の接続部11から二層管4の外層ダクト41の接続部12に至る直角の屈曲部分を円弧を以て定率的に拡張した曲管部13で形成することによって前記の課題を解決した。

【0010】

【作用】本発明の合流管では第二ダクトが進入後、二層管の外層ダクトに至る全進路に亘って徐々に、かつ定率で拡張しつつ屈曲するので、乱流発生による流れ状態への悪影響が軽減され、管内の空気移動における抵抗が従来技術に比すると格段に減少する。抵抗の減少は排気の機能低下と呼ぶ割合が縮減し、本発明による合流管と従来の合流管（たとえば図7）を適用して同一の配管系列を形成した場合を比べると、従来技術を明らかに凌駕する排気作用が発現する。

【0011】

【実施例】図1は本発明の実施例を示す合流管1を示し、図2は本発明実施例を施工した配管系統を例示したそれぞれの平面図である。第一ダクト2、第二ダクト3および合流後の二層管4は適宜従来通りの配管材料の適用で足り、この例では0.6mm厚さの亜鉛鍍金鋼板のスパイラル管を使用した。排気箇所は浴室とトイレであり、浴室の熱気を排気する第一ダクト2とトイレの臭気を排気する第二ダクト3とが途中で合流して二層管4の外層ダクト41と、内層ダクト42に複合されて屋外に開口する排気口（図示せず）から放散される。

【0012】合流管1は図1のように第一ダクト2がそのまま延長して二層管4の内層ダクト42となるので、この第一ダクト2を水平に挿通して支える挿通部14と、第二ダクト3の管端を外嵌し水平方向となるまで屈曲しつつ拡張する曲管部13とが一体的に組み合わされた形態よりなる。合流管までの第一、第二ダクトの外径は何れも100mmであるが、第一ダクト2はそのまま延長して外径100mmの二層管4の内層ダクト42となり、第二ダクト3は合流管1の接続部11に外嵌した後、屈曲しつつ拡張して直角に方向転換した外層ダクト41の接続部12に至っては150mmにまで拡張している。すなわち、二層管4は直径100mmの内層ダクト42の管内を浴室からの熱気が移動し、内層ダクト42の外周上に重ねて内径100mm、外径150mmのドーナツ形の外層ダクト41の環状空間内をトイレからの臭気が移動して排出される。

【0013】この実施例において合流管1の形状は、図1の紙面を境に上下対称に分割できるから、プレスによ

る板金曲げ加工で半分づつ成形した後、両者の端面を溶接すれば簡単に一体化され、量産による経済メリットと溶接線の短縮による溶接欠陥の防止が容易であり、信頼できる気密性が維持できるなどの利点が多く推奨できる形態である。

【0014】この実施例によって合流管の流体抵抗の変動を実測し、同一条件で実測した従来技術の合流管と比較して本発明の効果の一例を具体的に立証する。図3は実測のための配置を示した平面図であり、スパイラル鋼管よりなる第一ダクト2の端末は図示を省略している。直径100mmで断面積 $A_1$ のスパイラル鋼管よりなる第二ダクト3の端末には送風機Bが取り付けられ、合流管1との間の位置Uにヒート管Pを挿入してダクト中心風速 $u$ ・動圧 $P_v$ を測定すると共に、その前後の測定点①～④における静圧 $P_{s1} \sim P_{s4}$ も測定する。合流管1から先は二層管4となるが、その直径150mmの外層ダクト41と直径100mmの内層ダクト42により形成される断面積 $A_2$ の環状の外周管路にそれぞれ距離を隔てて設けた測定点⑤～⑧における静圧 $P_{s5} \sim P_{s8}$ を測定する。

【0015】位置Uにおける動圧 $P_v$ から第二ダクト3内の動圧 $P_{v1}$ と二層管4内の環状の外周管路の動圧 $P_{v2}$ とを次の数式(1)、(2)によってそれぞれ算出し、この動圧と実測の静圧とを合計すれば、それぞれの位置における全圧 $P_t$ が計算される。

【0016】

【数1】

$$P_{t1} = P_{v1} / (1.235)^2 \quad \dots \text{数式(1)}$$

【数2】

$$P_{t2} = P_{v1} \times (A_1 / A_2)^2 \quad \dots \text{数式(2)}$$

【0017】表1は図3に示した各測定点における測定値及び該測定値をもとに前記数式(1)、(2)によって算出した結果であり、静圧、動圧、全圧の関係を各測定点毎にプロットすると図4のように実測静圧・計算動圧の合成した圧力変動図で示される。すなわち、図4における測定点④と⑤の間に立てた垂直線が合流管1の位置に相当するから、この前後における全圧の段差が合流管内に発生した圧力損失 $\Delta P$ に相当する。表2は表1のスパイラル鋼管のダクト管とは異なりストレートシーム管（単純円筒管）を適用した場合の同様な測定試験のデータであり、図5はその実測静圧・計算動圧の合成した圧力変動図である。

【0018】

【表1】

表1. 測定結果

◎内層ダクト(スパイラル)

|     | u    | v    | P <sub>v0</sub> | P <sub>v1</sub> | P <sub>v2</sub> | P <sub>s1</sub> | P <sub>s2</sub> | P <sub>s3</sub> | P <sub>s4</sub> | P <sub>s5</sub> | P <sub>s6</sub> | P <sub>s7</sub> | P <sub>s8</sub> |
|-----|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| (1) | 14.7 | 11.9 | 13.2            | 8.65            | 5.54            | 32.6            | 28.5            | 27.1            | 25.4            | 21.5            | 16.4            | 12.3            | 7.8             |
| (2) | 11.5 | 9.3  | 8.1             | 5.31            | 3.40            | 21.0            | 18.5            | 17.4            | 16.2            | 13.8            | 10.6            | 8.0             | 5.0             |
| (3) | 8.5  | 6.9  | 4.4             | 2.88            | 1.85            | 11.8            | 10.2            | 9.7             | 9.1             | 7.7             | 5.9             | 4.5             | 2.8             |

(mmAq)

但し uは位置Uにおける中心風速 (m/s)

vは第二ダクト内の平均風速  $v = 0.81u$  (m/s)P<sub>v0</sub>は位置Uの中心点動圧 (mmAq)P<sub>v1</sub>は第二ダクト内の動圧 (mmAq)P<sub>v2</sub>は二層管部分の動圧 (mmAq)P<sub>s1</sub>~P<sub>s8</sub>は位置①~⑧における静圧 (mmAq)

【表2】

表2. 測定結果

◎内層ダクト(ストレートシーム)

|     | u    | v    | P <sub>v0</sub> | P <sub>v1</sub> | P <sub>v2</sub> | P <sub>s1</sub> | P <sub>s2</sub> | P <sub>s3</sub> | P <sub>s4</sub> | P <sub>s5</sub> | P <sub>s6</sub> | P <sub>s7</sub> | P <sub>s8</sub> |
|-----|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| (1) | 14.7 | 11.9 | 13.2            | 8.65            | 5.54            | 33.8            | 29.3            | 27.7            | 25.8            | 23.0            | 19.0            | 16.0            | 11.3            |
| (2) | 11.5 | 9.3  | 8.1             | 5.31            | 3.40            | 21.8            | 19.0            | 17.8            | 16.6            | 14.7            | 12.1            | 10.1            | 7.2             |
| (3) | 8.5  | 6.9  | 4.4             | 2.88            | 1.85            | 12.2            | 10.7            | 10.0            | 9.4             | 8.2             | 6.7             | 5.7             | 4.0             |

(mmAq)

但し uは位置Uにおける中心風速 (m/s)

vは第二ダクト内の平均風速  $v = 0.81u$  (m/s)P<sub>v0</sub>は位置Uの中心点動圧 (mmAq)P<sub>v1</sub>は第二ダクト内の動圧 (mmAq)P<sub>v2</sub>は二層管部分の動圧 (mmAq)P<sub>s1</sub>~P<sub>s8</sub>は位置①~⑧における静圧 (mmAq)

【0019】ΔP<sub>g</sub>が算出できると管内の局部抵抗係数 \* 直径86mm、ストレートシーム管のときは直径95mm  
 ζが数式(3)から算出され、また、圧力損失の相当長 mとして、図示しないダクトの摩擦損失図表から求め  
 さしを数式(4)から求めることができる。ただし、二 た。  
 層管直管1m当たりの摩擦損失ΔPは、二層管の環状の 【0020】  
 外周管路の相当円を内層ダクトがスパイラル管のときは\*40 【数3】

$$\zeta = \frac{2g\Delta P t}{v^3 \gamma} \quad \dots \text{数式(3)}$$

ζ : 局部抵抗係数

g : 重力加速度  $g = 9.8$  (m/s<sup>2</sup>)

ΔP t : 局部抵抗による圧力損失 (mmAq)

v : ダクト内平均風速  $v = 0.81u$  (m/s)γ : 空気比重  $\gamma = 1.2$  (kg/m<sup>3</sup>)

【数4】

(5)

$$L = \frac{\Delta P t}{\Delta P} \dots \dots \text{数式(4)}$$

L : 相当長 (m)

 $\Delta P$  : 二層管直管1m当たりの摩擦損失 (mmAq/m)

【0021】表3はこの計算結果を纏めたものであり、この実測試験の平均の局部抵抗係数と相当長さLはそれぞれスパイラル鋼管の場合が1.70と0.53であり、ストレートシーム管の場合には同1.76と0.50であることが確認された。同一条件で実測した図7 \* 【表3】

\* (A) (B) に示す従来技術をそれぞれ比較例1、比較例2として列挙すると表3の下欄のようになり、両者は歴然たる隔たりのあることが証明される。 【0022】

表3

| 内管の形状                 | 平均風速       | 風量         | 局部抵抗                   | 直管1m当                  | 相当長      | 抵抗係数    | 平均                                   |
|-----------------------|------------|------------|------------------------|------------------------|----------|---------|--------------------------------------|
|                       | v<br>(m/s) | Q<br>(CHM) | $\Delta P t$<br>(mmAq) | $\Delta P$<br>(mmAq/m) | L<br>(m) | $\zeta$ |                                      |
| 実施例1<br>スパイラル<br>鋼管   | 11.9       | 336        | 4.7                    | 2.8                    | 1.68     | 0.54    | $\bar{L}=1.70$<br>$\bar{\zeta}=0.53$ |
|                       | 9.3        | 263        | 2.7                    | 1.6                    | 1.70     | 0.51    |                                      |
|                       | 6.9        | 195        | 1.5                    | 0.9                    | 1.71     | 0.53    |                                      |
| 実施例2<br>ストレート<br>シーム管 | 11.9       | 336        | 3.9                    | 2.3                    | 1.70     | 0.45    | $\bar{L}=1.76$<br>$\bar{\zeta}=0.50$ |
|                       | 9.3        | 263        | 2.5                    | 1.4                    | 1.79     | 0.47    |                                      |
|                       | 6.9        | 195        | 1.4                    | 0.8                    | 1.80     | 0.50    |                                      |
| 比較例1<br>図7(A)<br>の従来例 |            |            |                        |                        |          |         | $\bar{L}=3.3$<br>$\bar{\zeta}=0.98$  |
| 比較例2<br>図7(B)<br>の従来例 |            |            |                        |                        |          |         | $\bar{L}=6.6$<br>$\bar{\zeta}=1.82$  |

【0023】

【発明の効果】本発明に係る二層管の合流管は、実施例で一つの例を示したように従来技術による合流管に比べて抵抗係数では1/2乃至1/4まで低下し、相当長さについても1/2乃至1/4近く短縮され、その割合で圧力損失が少なく排気能力の向上が実現する効果が証明された。この効果は屈曲部における気流の流れが従来技術よりも格段に円滑であり渦の発生が少ない作用によって誘発されることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の平面図である。

【図2】本発明実施例を適用した施工の平面図である。

【図3】本発明の効果確認のための圧力損失実測用の試験配置平面図である。

【図4】実測静圧、計算動圧の合成した圧力変動図である。(スパイラル鋼管)

【図5】実測静圧、計算動圧の合成した圧力変動図であ

る。(ストレートシーム管)

【図6】従来技術の一般的な二層管構造を示す斜視図である。

【図7】(A) (B) によって従来技術の異なる合流管を例示した平面図である。

【符号の説明】

- 1 合流管
- 2 第一ダクト
- 3 第二ダクト
- 4 二層管
- 11 接続部(第二ダクト)
- 12 接続部(二層管外層ダクト)
- 13 曲管部
- 14 挿通部(第一ダクト)
- 41 外層ダクト
- 42 内層ダクト
- 50 B 送風機

(6)

10

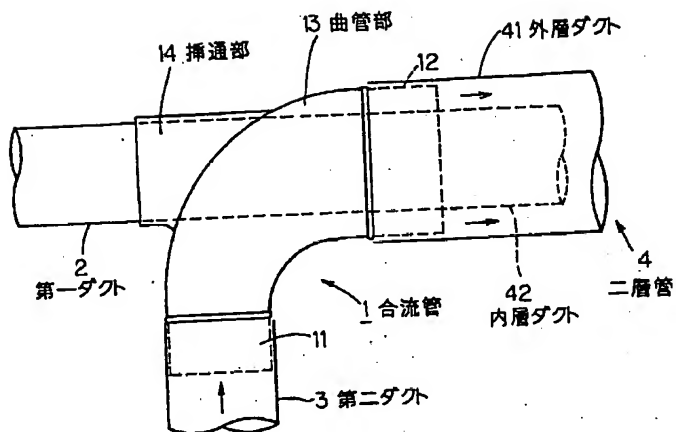
9

P ビットー管  
と 局部抵抗係数

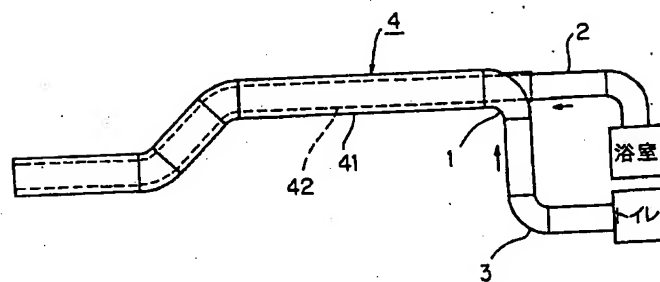
\* L 相当長さ

\*

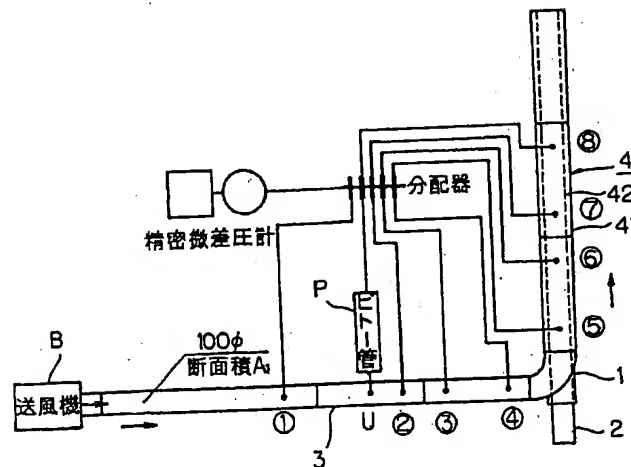
【図1】



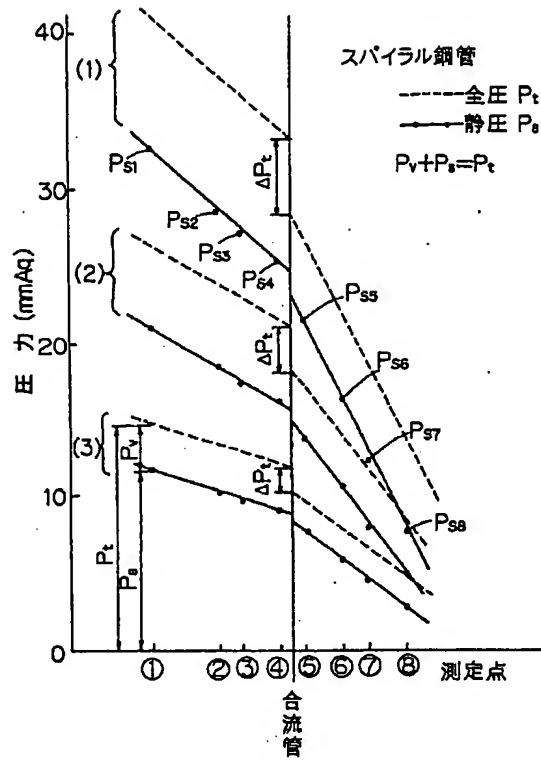
【図2】



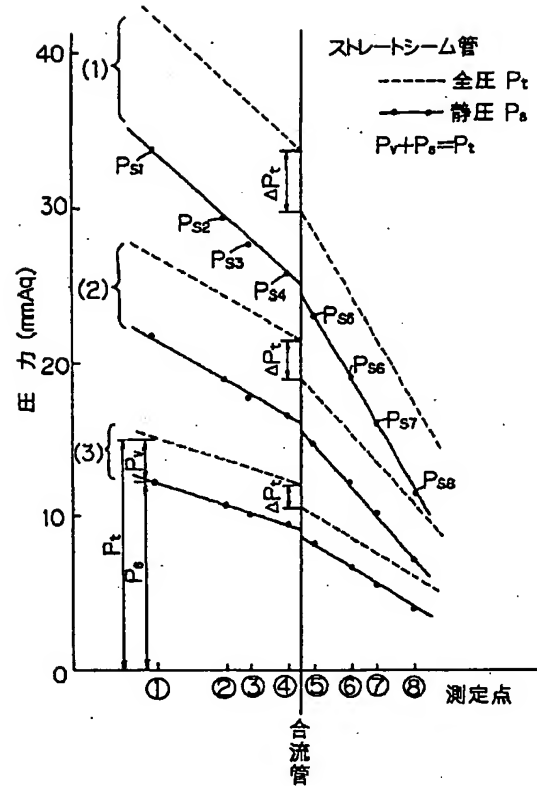
【図3】



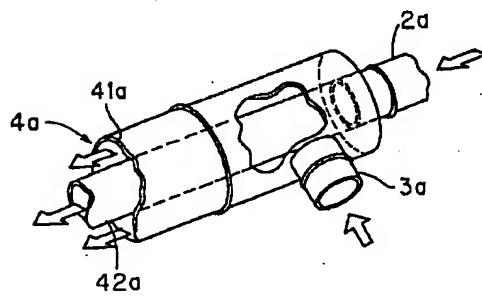
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

